

## Multiuser downstream grouping transmission quality control method for CDMA communication system

**Publication number:** CN1375949

**Also published as:**

**Publication date:** 2002-10-23

 CN1151620C (C)

**Inventor:** HU JIANBING (CN); ZHOU ZONGYI (CN); FU WEI (CN)

**Applicant:** HANWANG HI TECH CO LTD WUHAN (CN)

**Classification:**

**- International:** H04B7/005; H04B7/26; H04J13/00; H04Q7/20;  
H04B7/005; H04B7/26; H04J13/00; H04Q7/20; (IPC1-7): H04J13/00; H04B7/26; H04Q7/20; H04B70/05

**- european:**

**Application number:** CN20021015782 20020428

**Priority number(s):** CN20021015782 20020428

[Report a data error](#) [help](#)

### Abstract of CN1375949

This invention is related to the quality control of downstream multi-user transmission in CDMA communication system, which is a close-loop control process finished by the combination of base station and a mobile station computing the information QCI expressing the present transmission quality of downstream data channel according to the pilot signal-to-noise ratio of the measured downstream data channel and to transmit the information to be base station which adjusts the coding rate, spectrum spread gain and channel gains of the downstream data channel according to the QCI information so as to satisfy the needs of users with the transmission quality of the downstream data channel which can be used in various wireless communication systems based on spectrum-spread and CDMA.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02115782.0

[51] Int. Cl.

H04J 13/00

H04Q 7/20 H04B 7/26

H04B 7/005

[20] 公开日 2002 年 10 月 23 日

[11] 公开号 CN 1375949A

[22] 申请日 2002.4.28 [21] 申请号 02115782.0

[71] 申请人 武汉汉网高技术有限公司

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞瑜路 243 号  
华工科技产业大厦 10 楼

[72] 发明人 胡建兵 周宗仪 付伟 崔景城

[74] 专利代理机构 武汉开元专利代理有限责任公司

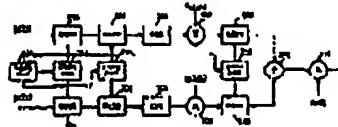
代理人 廖正玉

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 码分多址通信系统中多用户下行分组传输质量控制方法

[57] 摘要

一种用于码分多址 CDMA 通信系统中的下行多用户传输质量控制方法。它是一种闭环控制过程，由基站和移动台共同参与完成。移动台根据测得的下行数据信道的导频信噪比，计算出一个反映下行数据信道传输质量的信息 QCI，并将此信息传输至基站端，基站根据此 QCI 信息对下行数据信道的编码速率、扩频增益和信道增益进行联合调整，以使下行数据信道的传输质量满足各个用户的业务要求。这种下行分组传输质量控制方法综合考虑了影响下行数据传输质量的各种因素，并通过对它们进行联合调整，达到一种最佳控制效果。这种下行多用户传输质量控制方法能应用于基于扩频和码分多址 CDMA 的各种无线通信系统中。



[95N1008-4274]

知识产权出版社出版

02-05-10

## 权 利 要 求 书

1、一种码分多址 CDMA 通信系统中的下行多用户传输质量控制方法，由移动站和基站共同参与的闭环控制过程，综合考虑了影响下行链路数据传输质量的各种因素，定义了一个反映下行链路传输质量的度量值——传输质量控制信息 QCI，并基于传输质量控制信息 QCI，通过对下行发射功率即信道增益、下行链路扩频增益和信道编码速率的联合控制，实现对下行传输质量的实时控制，达到对下行传输质量的控制。

2、根据权利要求 1 所述的下行多用户传输质量控制方法，其特征是：移动台完成下行导频信噪比的测量、QCI 的计算、QCI 的传输，基站完成对下行数据信道传输参数的联合调整和下行数据传输速率的指示。

3、根据权利要求 1 所述的下行多用户传输质量控制方法，其特征是：计算一个能反映下行数据信道传输质量的质量控制信息 QCI，并根据这个信息来进行下行传输质量实时控制。

4、根据权利要求 1 所述的下行多用户传输质量控制方法，其特征是：下行数据信道的传输质量控制信息 QCI 的计算或测量采用基于下行数据信道的信噪比测量的方法，信噪比的测量由移动台完成。

5、根据权利要求 1 所述的下行多用户传输质量控制方法，其特征是：移动台采用与导频信道复用的方法来传送传输质量控制信息 QCI，QCI 信息的传输采用专用的上行物理信道。

6、根据权利要求 1 所述的下行多用户传输质量控制方法，其特征是：采用专门的传输速率指示信息来指示下行数据信道上的编码速率和扩频增益参数，速率指示信息采用下行专用物理信道传输。

02-05-10

## 说 明 书

### 码分多址通信系统中多用户下行分组传输质量控制方法 技术领域

本发明涉及采用码分多址(CDMA)的通信系统的数据传输方法，特别是涉及CDMA通信系统中的一种多用户下行分组传输质量控制方法。

#### 背景技术

移动通信是当今通信领域内最为活跃和发展最为迅速的领域之一，也是将在21世纪对人类的生活和社会发展有重大影响的科技领域之一。到目前为止，移动通信的发展经历了三个阶段。第一代是基于频分多址FDMA的模拟系统，如TACS、AMPS等；第二代是窄带数字系统，主要有基于时分多址TDMA的GSM系统和基于扩频和码分多址CDMA技术的IS-95系统；第三代则是提供多媒体业务和宽带数据业务的宽带数字系统，如cdma2000和WCDMA。其中IS-95、cdma2000和WCDMA是当前研究和发展的主流。

移动通信的传播环境是影响无线通信系统性能的一个基本因素。发射机和接收机之间的无线传播路径非常复杂，从简单的视距传播到各种复杂的具有各种各样障碍物的反射、绕射和散射路径。无线信道的传播特性具有极高的随机性。而且，移动台相对于发射台移动的方向和速度，甚至收发双方附近的移动物体也对接收的信号有很大的影响。

在CDMA系统中，由于无线环境下各种衰落因素的影响，使移动台与基站间的路径损耗处于不断的变化之中。因此，在CDMA系统中如何克服衰落信道的影响，提高下行数据传输质量是一个必须解决的关键技术问题。

目前，在cdma2000和WCDMA系统中，为了跟踪无线信道衰落的变化，保证下行链路数据传输质量，在下行链路中都使用了闭环功率控制技术。闭环功率控制通过对接收功率的测量值及与信干比SIR门限值的对比，确定功率控制比特信息，然后通过信道把功率控制比特信息传递到发射端，并据此调节发射功率的大小。下行链路的闭环功率控制，使得对路经衰落小的移动台分配较小的下行链路功率，而对那些远离基站和误码率高的移动台分配较大的下行链路功率，从而实现了对下行数据传输质量的控制。

然而，cdma2000和WCDMA系统中使用的下行闭环功率控制技术还存在以下一些不足：

1. 下行数据传输质量控制是以测得的信干比SIR为依据的，但是用信干比作为数据传输质量的唯一测度有时是不准确的。
2. 下行闭环功率控制只是简单地调整下行发射功率，而没有考虑对

02.05.10

影响下行数据传输质量的其他因素进行调整。

3. 现有的下行功率控制方法均是固定步长的调整，每次只能增大或降低一个固定步长的发射功率，因而调整的周期相对较长，效果不佳。

#### 发明内容

本发明的目的是为了解决现有CDMA系统下行功率控制中存在的下行功率控制周期长、控制滞后等技术缺陷，而提供一种多用户下行分组传输质量控制方法。

下行多用户传输质量控制方法是一种基站和移动台共同参与的闭环控制过程。其采用的技术方案为：移动台从基站处接收下行信号，测量接收到的下行导频信噪比，根据测量到的下行导频信噪比计算出反映下行链路传输质量的质量控制信息QCI，并通过专用的上行传输质量控制物理信道将QCI信息传输到基站，基站接收到移动台传输过来的QCI信息后，按照一定的策略对下行数据信道的编码速率、扩频增益和信道增益进行联合调整，以保证下行数据信道的传输质量，同时在下行控制信道中给出相应的传输速率指示信息，指导移动台正确地对下行数据信道接收。

移动台完成下行导频信噪比的测量、QCI的计算、QCI的传输，基站完成对下行数据信道传输参数的联合调整和下行数据传输速率的指示。

计算一个能反映下行数据信道传输质量的质量控制信息QCI，并根据这个信息来进行下行传输质量实时控制。

下行数据信道的传输质量控制信息QCI的计算或测量采用基于下行数据信道的信噪比测量的方法，信噪比的测量由移动台完成。

移动台采用与导频信道复用的方法来传递传输质量控制信息QCI，QCI信息的传输采用专用的上行物理信道。

移动台测量下行导频信噪比的方法如公式(1)所示。

$$SNR_0 = \frac{P_0}{P_{total} - nP_0} \quad (1)$$

在公式(1)中， $SNR_0$ 表示测得的下行导频信噪比； $P_0$ 为导频信号接收功率； $P_{total}$ 为下行信道接收信号总功率， $n$ 为下行数据信道的码道数。

传输质量控制信息QCI的定义如公式(2)所示。

$$QCI = K^2 \cdot r \quad (2)$$

在公式(2)中， $K$ 为下行数据信道的信道增益，它反映了下行数据信道的发射功率； $r$ 为码片重复率，它反映了下行数据信道的扩频增益和编码速率。

02.08.10

在测得下行导频信噪比后, QCI按公式(3)计算。

$$QCI = \frac{SNR_c \cdot K_p^2}{SNR_0 \cdot SF} \quad (3)$$

在公式(3)中,  $SNR_c$ 是为保证下行数据信道传输质量所需的期望信噪比;  $K_p$ 为下行链路导频信号的信道增益;  $SF$ 为下行数据信道的Walsh扩频因子。在公式(3)中, 参数 $SNR_c$ 、 $K_p$ 和 $SF$ 是常数, 在系统设计时就已经确定。 $SNR_0$ 为按公式(1)测量出的下行导频信噪比。可见, 只要测量出了下行导频信噪比 $SNR_0$ , 就可以根据公式(3)计算出反映下行数据信道传输质量的QCI信息。

移动台按公式(3)计算出QCI信息后, 在上行传输质量控制物理信道中将QCI信息传输至基站, 基站根据公式(2)对下行数据信道的信道增益(参数 $K$ )、编码速率和扩频增益(参数 $r$ )进行联合调整。

本发明的有益效果是, 能够以基站和移动台共同参与的闭环控制方式, 通过对信道增益、编码速率和扩频增益的联合调整, 真正实现对下行链路传输质量的控制。它综合考虑了影响下行数据信道传输质量的各种因素, 比传统的下行功率控制方法具有更好的准确性和更大的灵活性, 而且它的调整一步到位, 具有很好的实时性, 因而控制效果更佳。

#### 附图说明

图1是本发明的闭环控制过程示意图。

图2是基站端下行数据信道结构及下行质量控制原理图。

图3是移动台端接收处理示意图。

图4是传输质量控制信息QCI的传输帧格式图。

图5是基站根据QCI信息对下行数据信道的信道增益、编码速率和扩频增益的联合调整曲线图。

图6是本发明的一个成功实施例示意图。

下面将结合附图对本发明作进一步说明。

在图1中, 基站和移动台共同参与完成下行分组传输质量控制过程。

在图1中, 基站和移动台共同参与完成下行分组传输质量控制过程。在移动台端, 移动台接收从基站传来的下行数据101, 根据公式(1)测量下行链路的导频信噪比102, 并由公式(3)计算出下行数据信道的传输质量控制信息QCI103, 然后用上行传输质量控制物理信道将QCI信息传输至基站104。在基站端, 基站接收到移动台传递的QCI信息105, 根据公式(2)计算出下行数据信道的信道增益 $K$ 和扩频增益 $r$ 106, 并按一定的策略控制下行数据信道的相应参数107, 以调整后的信道增益、编码速率和扩频增益。

02-05-10

益发送新的下行数据给移动台，并在下行控制信道中给出相应的下行传输速率指示信息108。移动台按照下行传输速率指示信息，接收下行数据，重新开始新一轮的控制过程。从图1可以明显的看出，下行分组传输质量控制是一个闭环过程。

图2说明了基站端下行数据信道的结构和发射参数调整过程。下行数据信道采用基于扩频的多码道结构，各码道采用Walsh码来区分。码道数根据系统当前状态动态地调整。每个用户可以占用一条或多条码道发送数据。图2中示意的是两个用户各占一个码道的情况。用户1的数据DATA1经信道编码模块201、码片重复模块203和交织器模块205后，用扩频码Walsh1进行扩频207，然后经信道增益模块209以达到预定的发射功率。同样，用户2的数据DATA2经信道编码模块202、码片重复模块204和交织器模块206后，用扩频码Walsh2进行扩频208，然后经信道增益模块210达到预定的发射功率。两个用户的下行数据在加法器211处相加，最后经伪随机码(PN码)扰码后212，进入射频单元发射出去。在进行下行分组传输质量控制时，基站根据各个用户传来的QCI信息，在传输质量控制器模块213中计算出各个用户发送下行数据所需的信道增益和扩频增益，并将相应的控制信息传到编码速率控制器214、扩频增益控制器215和信道增益控制器216，由它们来控制信道编码模块210、202、码片重复模块(203、204)和信道增益模块(209、210)。图2体现了下行分组传输质量控制的联合调整机制。

图3是移动台参与下行分组传输质量控制的示意图。图3中只画出了用户1的处理情况。移动台接收到基站传输过来的下行数据，用与基站相同的PN码进行解扰码操作301，然后分别经解扩模块302、解交织模块303、去码片重复模块304和信道解码模块305，得到基站传输过来的下行数据DATA1。在移动台对下行数据的接收过程中，传输速率指示信息接收模块306还要接收基站的下行传输速率指示信息，并根据传输速率指示信息，由接收控制器307分别控制去码片重复模块304和信道解码模块305，以保证移动台能以正确的速率接收下行数据。另一方面，导频信噪比测量模块308按公式(1)对下行数据信道的导频信噪比进行测量，由QCI计算模块309按公式(3)计算出反映下行传输质量的QCI信息。QCI信息将由移动台传输给基站。

图4说明了下行传输质量控制信息QCI的传输帧格式。QCI信息是由移动台用专用的上行传输质量控制信道传输至基站的。上行传输质量控制信道和上行导频信道时分复用。在一帧中，相同的QCI信息传输四次。图中401、403、405、407是相同的QCI比特信息，402、404、406、408是导频信息。

图5说明了下行分组传输质量控制的联合调整策略。基站收到QCI信

02-05-10

息后, 按公式(2)对信道增益  $K$  和扩频增益  $r$  进行调整。调整的策略如下: 先固定扩频增益  $r$  不变, 按 QCI 调整信道增益  $K$ ; 当信道增益达到最大值  $K_{max}$  后, 再增大扩频增益  $r$ 。结合图 5 来看, 那就是先固定  $r=1$  不变, 按  $K = \sqrt{QCI}$  调整  $K$ ; 当  $K \geq K_{max}$ , 再令  $r=2$ , 并按  $K = \sqrt{QCI/2}$  调整  $K$ ; 若再出现  $K \geq K_{max}$ , 最后令  $r=4$ , 按  $K = \sqrt{QCI/4}$  来调整  $K$ 。图 5 中的曲线很好地说明了这种调整策略。

#### 具体实施方式

图 6 所示为一个具体实施例。在这个具体实施例中, 设置了一个基站 601 和四个移动台 (分别为移动用户 602、603、604 和 605)。在从基站到移动台的下行链路上, 我们设计了三种下行物理信道, 即下行导频物理信道、下行控制物理信道和下行数据物理信道。下行导频物理信道用于辅助移动台进行信道估计和信噪比的测量, 下行控制信道用于向移动台传送传输速率指示信息; 下行数据物理信道用于传输下行分组数据。下行数据物理信道基于统计复用的多码道结构, 各用户共享这些数据码道。在这个具体实施例中, 下行数据物理信道共有 28 条码道, 为移动用户传输下行分组数据。在从移动台到基站的上行链路上, 我们也设计了三种上行物理信道, 分别为上行导频物理信道、上行传输质量控制物理信道和上行数据物理信道。上行导频物理信道用于基站的相干解调; 上行传输质量控制物理信道用于传送移动台计算出的下行传输质量控制信息 QCI; 上行数据物理信道用于传输用户数据。上行导频物理信道和上行传输质量控制物理信道时分复用, 复用结构如图 4 所示。

基站 601 根据各个移动用户 (602、603、604 和 605) 的不同业务量, 为移动台分配下行数据码道, 并用指定的码道数发送下行数据。移动台 (602、603、604 和 605) 分别接收各自的下行数据, 测得各自的下行导频信噪比, 计算出反映各自下行传输质量的 QCI 信息, 利用各自的上行传输质量控制物理信道将 QCI 信息传送到基站; 基站接收到这些 QCI 信息, 根据联合控制的策略, 分别控制各移动用户的下行数据码道的信道增益、编码速率和扩频增益, 从而使各用户的下行数据码道的传输质量满足业务的要求。

在图 6 的实施例中, 我们应用本发明提出的下行分组传输质量控制方法, 成功地实现了对下行链路传输质量的控制, 取得了满意的结果。

02-06-10

## 说 明 书 附 图

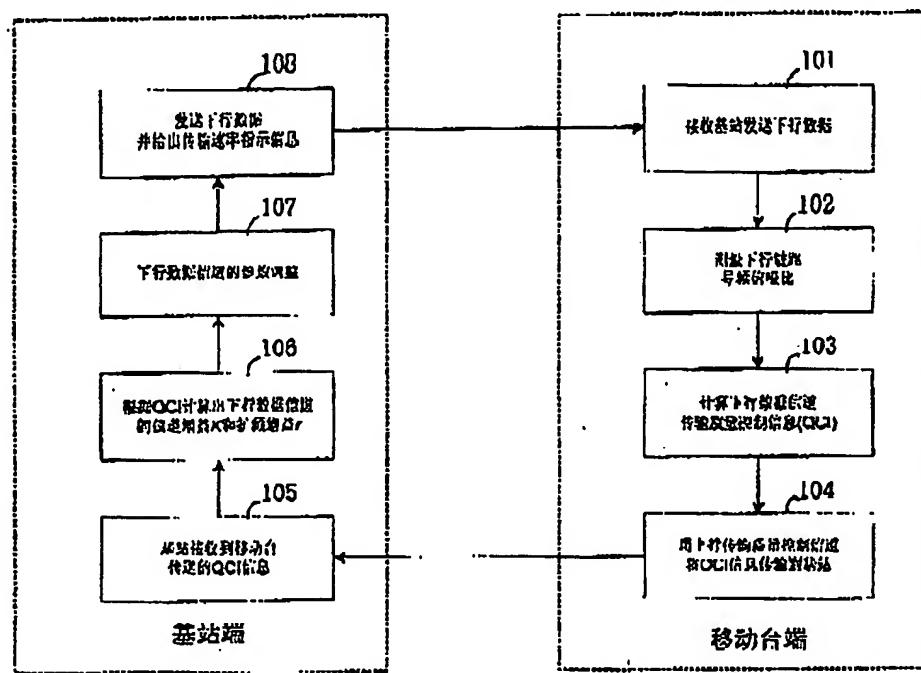


图1

02-06-10

## 说 明 书 附 图

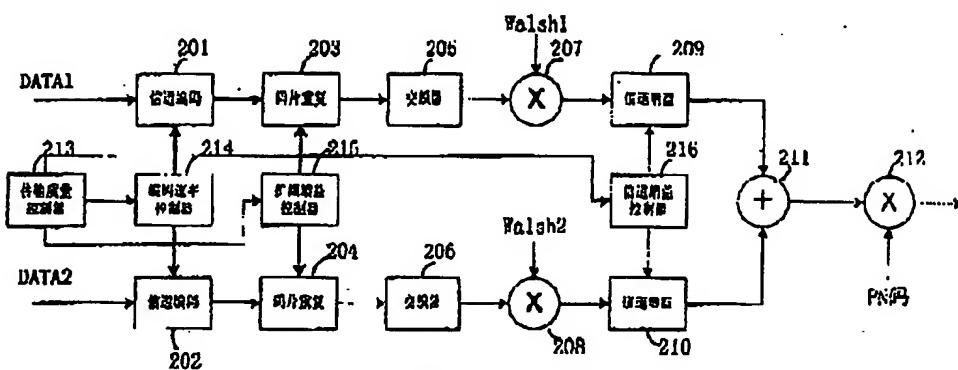


图2

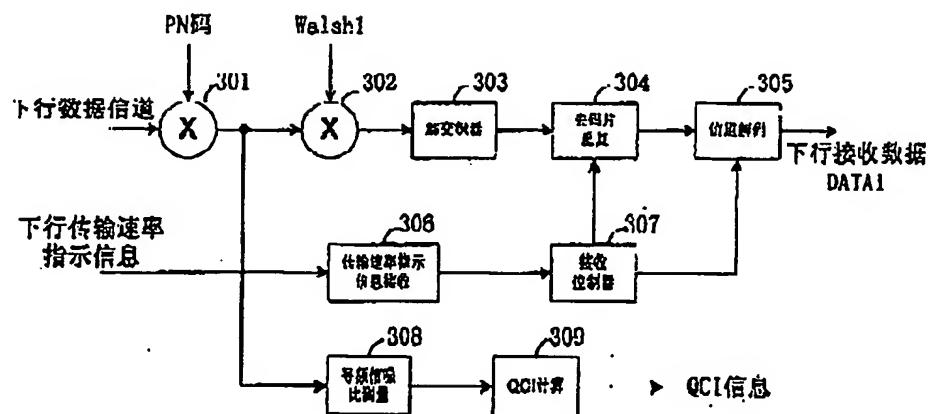


图3

02.05.10

## 说 明 书 附 图

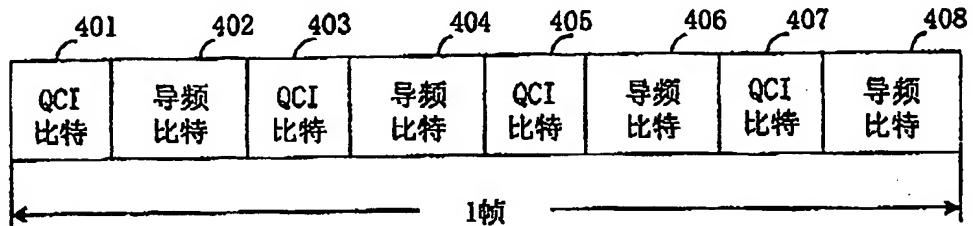


图4

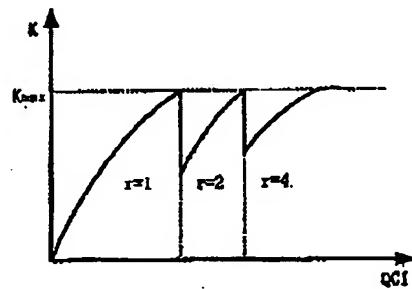


图5

00-05-10

## 说 明 书 附 图

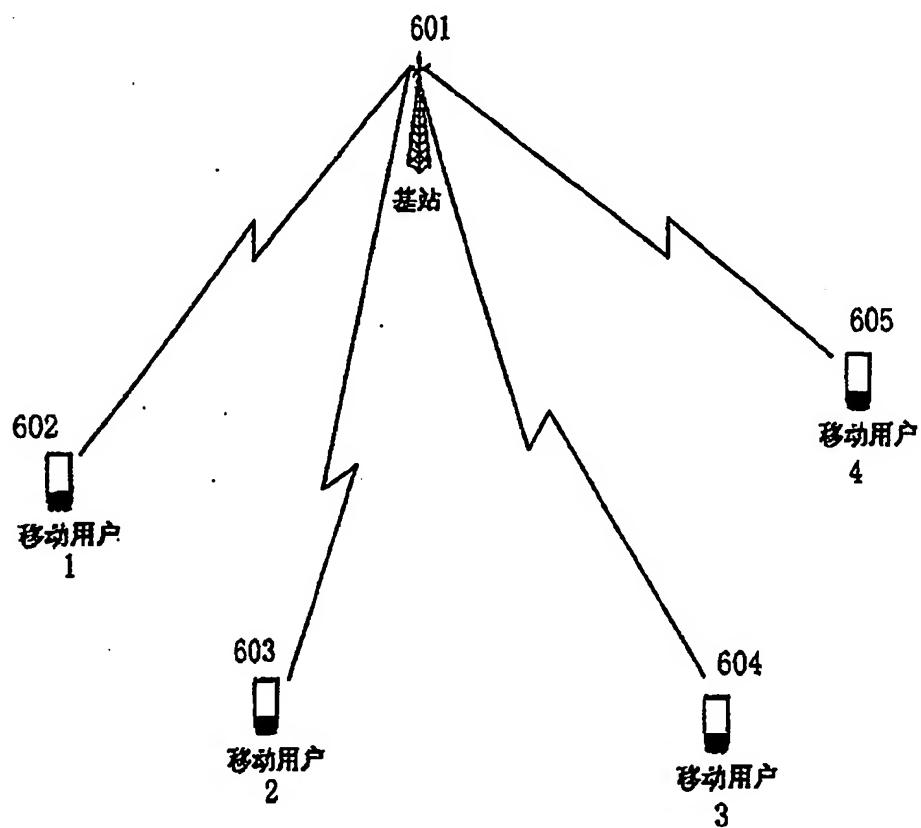


图6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**